

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U002996

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-06-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лавриненко Роман Миколайович

2. Roman Lavrynenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерні науки

Дата захисту: 23-06-2026

Спеціальність за освітою: 122 – Комп'ютерні науки

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 13539

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.17.19, 28.23.37, 20.54.06, 28.23.15

Тема дисертації:

1. Методи інтелектуального аналізу часових рядів з властивостями фрактального броунівського руху
2. Intelligent Analysis Methods for Time Series with Fractional Brownian Motion Properties

Реферат/анотація:

1. Лавриненко Р.М. Методи інтелектуального аналізу часових рядів з властивостями фрактального броунівського руху. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп’ютерні науки (12 – Інформаційні технології). – Харківський національний університет радіоелектроніки, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2026. Актуальність дослідження зумовлена обмеженістю існуючих методів машинного навчання при роботі з короткими та зашумленими даними, типовими для задач біоінформатики, фінансового прогнозування та аналізу трафіку, де критично важливими є стійкість (робастність) до аномальних викидів та можливість оцінки невизначеності результату. Метою дисертаційної роботи є розробка робастних та інтерпретованих методів для аналізу часових рядів, симульованих фрактальним броунівським рухом, на основі статистичних підходів та машинного навчання, які забезпечують високу точність для коротких траєкторій за наявності викидів та можуть бути інтегровані в архітектури глибоких нейронних мереж. Об’єктом дослідження є процеси аналізу та прогнозування стохастичних часових рядів з властивостями фрактального броунівського

руху. Предметом дослідження є методи ймовірнісного машинного навчання, гібридні нейромережеві архітектури та алгоритми робастної оцінки параметрів самоподібних процесів. Наукова новизна отриманих результатів полягає в такому: 1. Уперше розроблено метод оцінювання ефективності ймовірнісних моделей в прогнозуванні часових рядів із властивостями фрактального броунівського руху. 2. Уперше розроблено метод умовної генерації часових рядів фрактального броунівського руху на основі модифікованого алгоритму Хоскінга. 3. Уперше розроблено диференційовний обчислювальний шар нейронних мереж HurstEE. 4. Уперше розроблено узагальнений метод корекції індивідуальних оцінок показника аномальної дифузії для коротких траєкторій на основі статистичних характеристик ансамблю. 5. Удосконалено метод усередненого за часом середньоквадратичного зміщення TA-MSD шляхом введення процедури асиметричного відсікання фіксованої частки екстремальних значень квадратів зміщень.

2. Lavrynenko R.M. Intelligent Analysis Methods for Time Series with Fractional Brownian Motion Properties. – Qualifying scientific work on the rights of a manuscript. The dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in specialty 122 – Computer Science (12 – Information Technologies). – Kharkiv National University of Radio Electronics of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2026. The relevance of the study is driven by the limitations of existing machine learning methods when working with short and noisy data, typical of problems in bioinformatics, financial forecasting, and traffic analysis, where robustness to anomalous outliers and the ability to estimate result uncertainty are critically important. The aim of the dissertation is to develop robust and interpretable methods for analyzing time series simulated by fractional Brownian motion, based on statistical approaches and machine learning, which ensure high accuracy for short trajectories in the presence of outliers and can be integrated into deep neural network architectures. The object of research is the processes of analysis and forecasting of stochastic time series with properties of fractional Brownian motion. The subject of research is probabilistic machine learning methods, hybrid neural network architectures, and algorithms for robust parameter estimation of self-similar processes. The scientific novelty of the obtained results is as follows: 1. For the first time, a method for evaluating the performance of probabilistic models in forecasting fractional Brownian motion time series has been developed. 2. For the first time, a method for conditional generation of fractional Brownian motion time series based on the modified Hosking algorithm has been developed. 3. For the first time, a differentiable computational neural network layer, HurstEE, has been developed. 4. For the first time, a generalized method for correcting individual estimates of the anomalous diffusion exponent for short trajectories based on ensemble statistical characteristics has been developed. 5. The time-averaged mean squared displacement TA-MSD method has been improved through the introduction of an asymmetric trimming procedure for a fixed fraction of extreme squared displacement values.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Kirichenko L., Lavrynenko R. Probabilistic Machine Learning Methods for Fractional Brownian Motion Time Series Forecasting. *Fractal Fract.* 2023. Vol. 7, No. 7. P. 517, <https://doi.org/10.3390/fractalfract7070517>
- 2. Lavrynenko R., Kirichenko L., Ryabova N., Lavrynenko S. Impact of outliers on median-based and mean-based methods for anomalous diffusion exponent estimation. *J Phys Photonics.* 2025. Vol. 7, No. 2. Article 025018, <https://doi.org/10.1088/2515-7647/adc04e>
- 3. Lavrynenko R., Kirichenko L., Yakovlev S., Lavrynenko S., Ryabova N. Ensemble-Based Correction for Anomalous Diffusion Exponent Estimation in Single-Particle Tracking. *Applied Sciences.* 2025. Vol. 15, No. 14. Article 8000, <https://doi.org/10.3390/app15148000>

- 4. Lavrynenko R., Kirichenko L., Ryabova N., Lavrynenko S. Differentiable neural network layer for estimating Hurst and anomalous diffusion exponents. J Phys A: Math Theor. 2025. Vol. 58, No. 45. Article 455001, <https://doi.org/10.1088/1751-8121/ae17f9>

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рябова Наталія Володимирівна
2. Nataliya V. Ryabova

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.25.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3608-6163

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Владов Сергій Ігорович
2. Serhii I. Vladov

Кваліфікація: д.т.н., пров.н.с., 01.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8009-5254

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 57204826154;
<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=TEbolMwAAAAJ>

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет внутрішніх справ

Код за ЄДРПОУ: 08571096

Місцезнаходження: пр-т Л. Ландау, Харків, Харківський р-н., 61080, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство внутрішніх справ України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ізонін Іван Вікторович

2. Ivan V. Izonin

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.13.23

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9761-0096

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вітько Олександра Валеріївна

2. Oleksandra V. Vitko

Кваліфікація: к.т.н., доц., 01.05.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6904-3138

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шергін Вадим Леонідович

2. Vadym Sherhin

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.13.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4388-8180

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Смеляков Кирило Сергійович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Смеляков Кирило Сергійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Іванова Олена Олександрівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна